Пакеттік коммутациялы сандық желілер

Дәріс 3: OSI және TCP/IP желілік модельдері

ДӘРІСКЕР: PhD, доцент м.а.
Сқабылов Әлішер Әлиұлы

Дәрістің мақсаты:

компьютерлік желілердегі өзара әрекеттесуді ұйымдастыру принциптерін түсіндіру, OSI эталондық моделінің жеті қабатын және TCP/IP моделінің құрылымын қарастыру, олардың қызметтерін, хаттамаларын және өзара байланысын түсіндіру. Бұл білімдер желілерді жобалау, баптау және ақауларды диагностикалау кезінде маңызды негіз болып табылады.

Желілік модельдер туралы түсінік

Компьютерлік желіде әртүрлі құрылғылардың бір-бірімен байланысуы үшін ортақ ережелер қажет. Осы процестерді түсіндіру және реттеу үшін желілік модельдер қолданылады.

Желілік модель

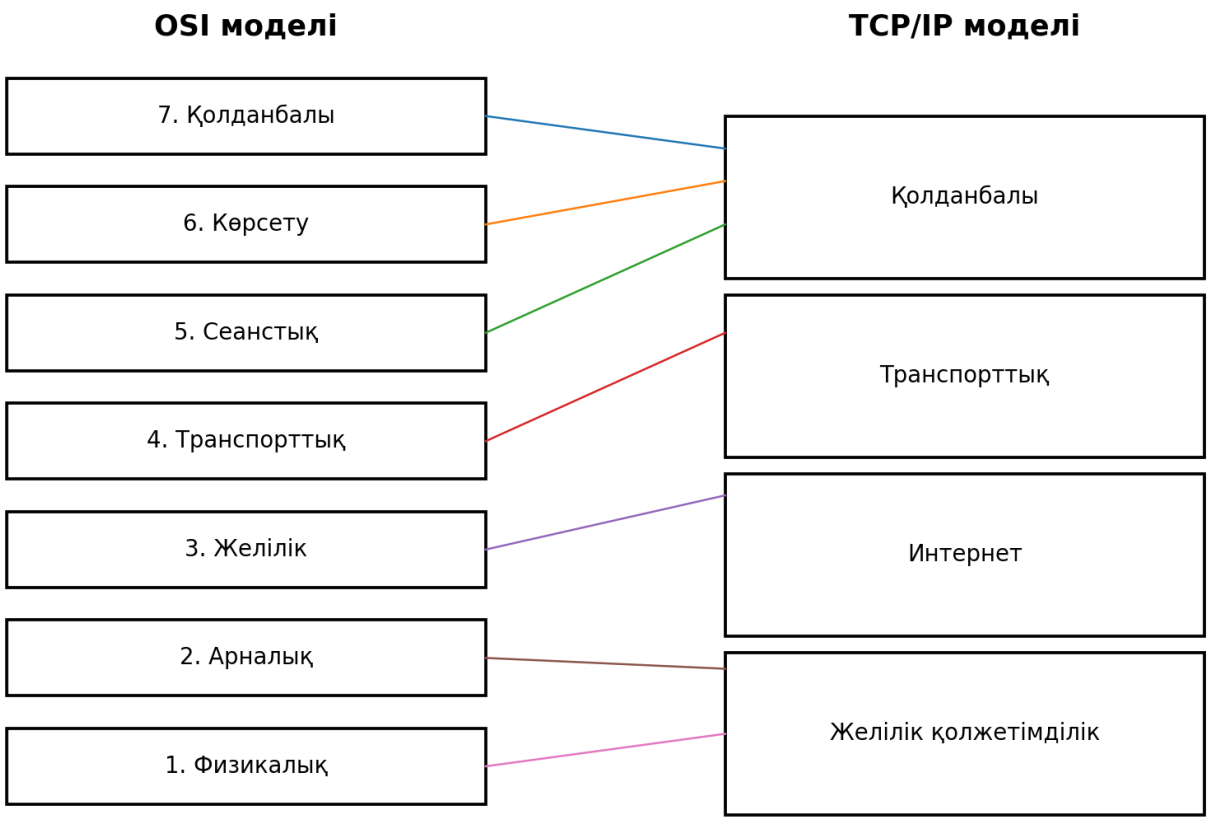
Желілік модель – желі арқылы ақпарат алмасу процесін құрылымдық түрде сипаттайтын тұжырымдамалық схема. Байланыс бірнеше логикалық қабатқа бөлінеді; әр қабаттың өз міндеті бар және ол хаттамалар арқылы іске асырылады.

Қабаттарға бөлудің артықшылықтары

- Күрделі желілік процестерді жеке бөліктерге бөлу.
- Әртүрлі өндірушілердің құрылғылары мен бағдарламаларының үйлесімділігін арттыру.
- Хаттамаларды стандарттауды және ақауды қажетті деңгейде анықтауды жеңілдету.
- Жаңа технологияларды белгілі бір қабатқа енгізу.

OSI эталондық моделі

OSI (Open Systems Interconnection) – желідегі ашық жүйелердің өзара әрекеттесуін түсіндіруге арналған жеті қабатты эталондық модель. Әр қабат өз функциясын орындайды және деректерді келесі қабатқа береді.



Сурет 1 – OSI және TCP/IP модельдерінің қабаттары

OSI моделінің төменгі қабаттары

1. Физикалық қабат (Physical)

Биттерді физикалық орта арқылы жеткізеді. Кабель, коннектор, сигнал деңгейі және интерфейстер осы қабатқа жатады. Деректер бірлігі – бит.

2. Арналық қабат (Data Link)

Бір желілік сегменттегі түйіндер арасында кадрларды жеткізеді, MAC-адрестеу мен қателерді анықтауды орындайды. Ethernet және коммутаторлармен байланысты.

3. Желілік қабат (Network)

Әртүрлі желілер арасында пакеттерді жеткізеді, логикалық адрестеу мен маршрут таңдауды қамтамасыз етеді. Негізгі хаттама – IP, құрылғы – маршрутизатор.

4. Транспорттық қабат (Transport)

Соңғы құрылғылардағы қолданбалар арасында деректерді жеткізеді; сенімділік, сегментация, ағынды басқару және порттар арқылы ажырату міндеттерін атқара алады.

OSI моделінің жоғарғы қабаттары

5. Сеанстық қабат (Session)

Қолданбалар арасындағы сеансты орнатуға, басқаруға және аяқтауға жауап береді. Негізгі міндеттері: сеансты бастау, сақтау, синхрондау және аяқтау.

6. Көрсету қабаты (Presentation)

Қолданбаға түсінікті форматта деректер ұсынады. Деректер форматын түрлендіру, кодтау, сығу және шифрлау операциялары қарастырылады.

7. Қолданбалы қабат (Application)

Пайдаланушы қолданбаларына желілік қызметтерді ұсынады. Мысал хаттамалар: HTTP/HTTPS, FTP, SMTP және DNS.

TCP/IP желілік моделі

TCP/IP моделі Интернеттің жұмыс істеуінің негізін құрайтын хаттамалар жиынтығымен байланысты. Ол әдетте төрт негізгі қабатпен түсіндіріледі.

Қолданбалы қабат

HTTP/HTTPS, DNS, FTP, SMTP

Транспорттық қабат

TCP, UDP; порт нөмірлері қолданбаларды ажыратады

Интернет қабаты

IP; логикалық адрестеу және маршрутизация

Желілік қолжетімділік қабаты

Ethernet, Wi-Fi және физикалық ортаға қолжетімділік

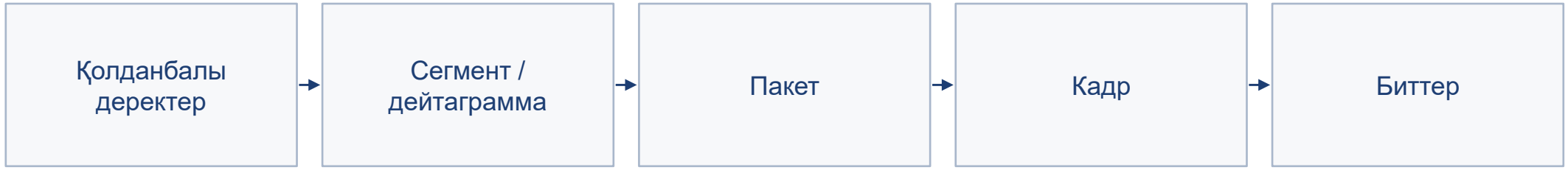
OSI және TCP/IP модельдерін салыстыру

Параметр	OSI	TCP/IP
Қабат саны	7 қабат	4 негізгі қабат
Негізгі мақсаты	Желілік өзара әрекеттесуді эталондық түрде сипаттау	Интернетте қолданылатын хаттамалар стекін ұйымдастыру
Қолданбалы деңгей	Қолданбалы, көрсету, сеанстық қабаттар бөлек	Бір қолданбалы қабатқа біріктірілген
Транспорттық деңгей	Транспорттық қабат	Транспорттық қабат
Желілік деңгей	Желілік қабат	Интернет қабаты
Физикалық және арналық деңгей	Екі бөлек қабат	Желілік қолжетімділік қабатына біріктіріледі
Практикалық қолданылуы	Түсіндіру, стандарттау және оқытуда өте ыңғайлы	Интернет және нақты желілерде кең қолданылады

Кесте 1 – OSI және TCP/IP модельдерінің салыстырмасы

Деректердің инкапсуляциясы және декапсуляциясы

Инкапсуляция кезінде қолданбадан шыққан бастапқы ақпарат қабаттар арқылы төмен қарай өткенде әр қабат қажетті қызметтік ақпаратты қосады. Қабылдаушы құрылғыда кері процесс орындалады: қызметтік ақпарат алынып, деректер жоғары қарай беріледі. Бұл – декапсуляция.



Деректер бірліктерінің тізбегі

- Қолданбалы деректер → қолданбалы қабат.
- Сегмент/дейтаграмма → транспорттық қабат.
- Пакет → желілік немесе Интернет қабаты.
- Кадр → арналық қабат; биттер → физикалық қабат.

Желілік модельдердің практикалық маңызы

OSI және TCP/IP модельдері желілік процестерді жүйелі қарастыруға және құрылғы немесе хаттама жұмысындағы мәселені белгілі бір қабатпен байланыстыруға мүмкіндік береді.

Физикалық қабат

Кабель немесе физикалық интерфейс мәселелері.

Арналық қабат

MAC-адрес пен кадрларды өңдеу мәселелері.

Желілік қабат

IP-адрестеу және маршрутизация мәселелері.

Транспорттық қабат

Порттар мен TCP/UDP байланысына қатысты мәселелер.

Әкімші ақауды қабаттар бойынша кезең-кезеңімен тексере алады. Бұл баптау, диагностикалау және басқару жұмыстарын жеңілдетеді.

Қорытынды

OSI және TCP/IP желілік модельдері компьютерлік желілердегі ақпарат алмасу процестерін түсінудің негізгі құралдарының бірі болып табылады. OSI моделі желілік байланысты жеті қабатқа бөліп, әр деңгейдің қызметін нақты сипаттайды. TCP/IP моделі практикалық желілерде, әсіресе Интернетте қолданылатын хаттамалармен тығыз байланысты төрт негізгі қабат арқылы түсіндіріледі.

Бұл модельдерді меңгеру желілік хаттамалардың өзара байланысын түсінуге, құрылғылардың қызметін ажыратуға және желідегі ақауларды қабаттар бойынша іздеуге мүмкіндік береді. OSI және TCP/IP модельдерінің құрылымын білу радиотехника, электроника және телекоммуникациялар саласындағы мамандар үшін маңызды теориялық және практикалық база болып саналады.

Білімді бекітуге арналған сұрақтар:

1. OSI моделінің негізгі мақсаты қандай?
2. OSI моделінде неше қабат бар және олар қалай аталады?
3. Физикалық қабаттың негізгі қызметі қандай?
4. Арналық қабат қандай міндеттерді атқарады?
5. Желілік қабаттың IP адрестеудегі және маршрутизациядағы рөлі қандай?
6. TCP және UDP транспорттық хаттамаларының негізгі ерекшеліктері қандай?
7. TCP/IP моделінде неше негізгі қабат бар?
8. OSI мен TCP/IP модельдерінің негізгі айырмашылығы неде?
9. Инкапсуляция және декапсуляция дегеніміз не?
10. Желілік ақауларды диагностикалауда қабаттық модельдерді қолданудың қандай пайдасы бар?

Әдебиеттер тізімі:

1. Tanenbaum A. S., Wetherall D. J. Computer Networks. Pearson.
2. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. Pearson.
3. Forouzan B. A. Data Communications and Networking. McGraw-Hill.
4. Stallings W. Data and Computer Communications. Pearson.
5. RFC 1122. Requirements for Internet Hosts – Communication Layers.
6. ISO/IEC 7498-1. Information technology — Open Systems Interconnection — Basic Reference Model.